Die Verzauberung der Welt: Eine andere Geschichte der Naturwissenschaften

Buch von Ernst Peter Fischer

Was drin ist für dich: Enthülle den Zauber der Naturwissenschaft.

Viele Leute denken beim Thema „Naturwissenschaft" vor allem an den Chemie- und Physikunterricht in der Schule: langweilige und komplett unverständliche Formeln, der Kreidestaub in der Luft und das Aufschrecken, falls es im Reagenzglas doch einmal kurz gepufft hat. Faszination und Begeisterung sehen anders aus.

Das ist schade, denn mit dem richtigen Blick werden die Naturwissenschaften plötzlich zu einem faszinierenden Themengebiet, das dich in Staunen versetzt und dir an manchen Stellen sogar die Kinnlade herunterklappen lässt. In diesen Blinks zur Verzauberung der Welt wirst du feststellen, dass es noch ziemlich viele Mysterien und Rätsel gibt, die dich dazu anregen, über das Wesen der Welt und der Menschen nachzudenken.

Du findest in diesen Blinks außerdem heraus,

- warum niemand so recht weiß, wie Blitze entstehen,
- warum der K.O.-Schlag beim Boxen die Wissenschaft begeistert, und
- warum niemand weiß, wie Higgs-Teilchen aussehen.

Naturwissenschaften verzaubern die Welt, indem sie mehr Fragen aufwerfen als beantworten.

Die Naturwissenschaften erklären uns, wie unsere Welt funktioniert. Warum fallen Gegenstände zu Boden und nicht zum Himmel? Wie funktioniert Elektrizität? Die meisten Normalbürger interessieren sich herzlich wenig für solche Themen. Und das ist sehr schade, denn es gibt immer noch zahllose Fragen, die unbeantwortet sind, selbst bei so grundlegenden Themen wie der Schwerkraft.

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Wir denken heute z.B. gerne, dass Newton und Einstein das mit der Schwerkraft und der Masse ein für alle Mal geklärt hatten. Newton stellte sich die Schwerkraft als eine Kraft vor, die proportional zur Masse wächst: Je größer etwas ist, desto stärker zieht es andere Dinge an. Damit ziehen wir Menschen theoretisch auch die Erde an – wovon diese allerdings relativ unbeeindruckt ist. Newtons Theorie hat zwar die Schwerkraft messbar gemacht, sie kann aber nicht erklären, wie diese Kraft auch über weite Entfernungen wirkt, z.B. von der Erde auf den Mond.

Hier sprang ihm dann Einstein zur Seite, der in seiner Relativitätstheorie gezeigt hat, dass jede Masse einen bestimmten Einfluss auf die geometrischen Verhältnisse in dem Raum um sie herum hat. Wenn sich zwei Gegenstände gegenseitig anziehen, passiert das durch eine aktive Krümmung des Raumes. Diese Krümmung gibt es wirklich, doch wie sie funktioniert, wissen wir bis heute nicht.

Auch die Masse selbst stellt für die Forscher ein Rätsel dar. Zumindest wissen sie heute aber schon, dass Masse nicht einfach das ist, was die Waage anzeigt. Ein aktueller Ansatz, die Masse zu erklären, ist das nach dem britischen Physiker Peter Higgs benannte Elementarteilchen Higgs-Boson.

Jedes Teilchen, z.B. ein Elektron, bewegt sich und es tut das in einem sogenannten Higgs-Feld, einer Art Suppe aus Higgs-Bosonen, die das Elektron bremsen und es träger machen, je stärker es auf das Feld reagiert. Und genau diese Trägheit ist es, die eigentlich die Masse bestimmt.

Problematisch ist dabei, dass Higgs-Bosonen sehr schwer nachzuweisen sind, denn sie gehören zur subatomaren Welt und haben weder eine messbare Form noch klare messbare Eigenschaften. Deshalb wurde die Entdeckung des einen Higgs-Boson-Teilchens im Juli 2012 sehr kontrovers diskutiert.

Gute naturwissenschaftliche Antworten machen uns alle zu Aufklärern.

Wenn wir uns im Alltag naturwissenschaftliche Fragen stellen, wünschen wir uns darauf eine schnelle und verständliche Antwort. „Warum ist der Regenbogen rund und bunt?“ ist z.B. eine Frage, über die wir ungern mehrere Bände wissenschaftlicher Werke lesen wollen.

Daher sollten Wissenschaftler und Medien zusammenarbeiten, um ihr Publikum dort abzuholen, wo es steht. Nicht jeder studiert Teilchenphysik oder Nuklearbiologie, daher sollten wir die wissenschaftlichen Erkenntnisse möglichst allgemeinverständlich verpacken und die Antworten auch danach ausrichten, wer gerade fragt.

Wenn z.B. ein Kind fragt, warum Zucker süß ist, dann könnten wir ihm sagen, dass es auf der Zungenspitze eine bestimmte Region mit Nerven gibt, die Süßes wie Zucker wahrnimmt. Erwachsenen Zuhörern können wir zusätzlich erklären, dass Zucker über die Zunge auch bestimmte Hormone im Gehirn aktiviert, die in uns Glücksgefühle auslösen.

Wer allerdings auf diese Frage eine chemische Strukturformel aufmalt und anfängt, die Physiologie von Rezeptoren zu erläutern, entzaubert das Phänomen. Die ursprüngliche Faszination des süßen Geschmacks und die Neugier gehen so im Nu verloren. Wie bei einem Zaubertrick geht es auch hier um den richtigen Aufbau und eine gute Präsentation.

Außerdem sollten die Antworten der Wissenschaft die Fragenden nicht abfertigen, sondern sie zum weiteren Nachdenken anregen. Auch in der Wissenschaft gibt es keine in Stein gemeißelten Lösungen. Jede Antwort wirft drei neue Fragen auf und oft genug werden Antworten, die jahrelang als sicher galten, schließlich doch wieder ungültig, weil sich neue Erkenntnisse ergeben. Daher gibt jede gute wissenschaftliche Antwort dem Fragenden ein neues

Rätsel auf. Bei der Frage mit dem Zucker könnten wir z.B. zurückfragen: „Aber wie gelangt die Information über den Zucker überhaupt in das Gehirn?” und „Wie funktioniert dieses Hormon?”.

Damit trägt die Naturwissenschaft dann auch zur Aufklärung im Sinne von Kant bei: Sie hilft den Menschen dabei, ihren eigenen Verstand zu benutzen und nicht nur die scheinbar alternativlosen Antworten von anderen zu wiederholen.

Scheinbar einfache wissenschaftliche Themen wie Blitze oder der K.O.-Schlag beim Boxen sind noch längst nicht erklärt.

Früher, da hatte die Wissenschaft ja noch wichtige Sachen zu erforschen! Als die Menschen z.B. noch nicht wussten, woher Blitz und Donner kommen und sich bei jedem Gewitter ängstlich in ihrer Behausung verkrochen haben. Zum Glück wissen wir heute, wie das alles funktioniert, oder?

Nun ja! Ehrlich gesagt geben ausgerechnet Blitze der Wissenschaft immer noch ziemlich große Rätsel auf. Damit ein Blitz entstehen kann, muss es Gewitterwolken geben, und die bilden sich, wenn feuchtwarme Luft aufsteigt und sich ausbreitet. Wenn das schnell passiert, kommt es innerhalb der Wolke zu einer Trennung der elektrischen Ladung der verschieden feuchten Zonen und dadurch entsteht ein Spannungsverhältnis zwischen Erde und Gewitterwolke, das sich dann als Blitz entlädt. Dieser Blitz heizt die Luft ganz kurz extrem auf, sofort danach kühlt sie jedoch wieder ab. Diese Druckschwankungen in der Luft können wir dann als Schallwellen wahrnehmen – als Donner. So weit, so logisch und so theoretisch.

Aus genaueren Messungen ist aber bekannt, dass das elektrische Feld innerhalb einer Wolke viel zu klein ist, um überhaupt einen Blitzstrahl auszulösen, und zwar nur ein Zehntel so groß wie es eigentlich sein müsste. Wie kann das denn sein?

Der russische Physiker Alexander Gurewitch versucht, dieses Phänomen durch sogenannte kosmische Höhenstrahlungen zu erklären. Diese extrem energiegeladenen Strahlen treffen auf die

Wolke und sorgen dafür, dass sich die Elektronen in ihr stärker bewegen und vermehrt kollidieren. Diese gesteigerte Elektronenaktivität würde dann, etwa so wie kochendes Wasser überschwappt, zu sogenannten Ausreißern führen, die letztlich einen Blitz auslösen. Bewiesen ist das allerdings noch lange nicht.

Ein weiteres Mysterium der Wissenschaft ist der K.O.-Schlag beim Boxen. Wie kann der mechanische Impuls eines Kinnhakens einen Menschen bewusstlos machen? Der Neurowissenschaftler William Tyler fand in Experimenten 2013 heraus, dass ein Kinnhaken dazu führt, dass einzelne Nervenzellen „gebogen“ werden, aus denen dann Kalium und Natrium ausströmt, die den Getroffenen ohnmächtig werden lassen. Aber auch diese Theorie ist nur ein erster Ansatz.

Naturgesetze schränken unsere Freiheit nicht ein, sondern erweitern sie.

Die Naturwissenschaften formulieren Gesetze. Daher gibt es schon seit langer Zeit die Debatte, wie diese Naturgesetze und der freie Wille des Menschen zusammenpassen – dabei sagen Naturgesetze überhaupt nichts darüber aus, wie wir uns verhalten sollen. Sie helfen uns nur, unsere Umwelt zu verstehen.

Wir Menschen haben physische und geistige Grenzen, von den Naturgesetzen vorgeschrieben, und je besser wir diese Gesetze verstehen, desto eher können wir unsere Grenzen überwinden. Brücken machen es uns möglich, Flüsse trockenen Fußes zu überqueren. Brillen helfen uns, scharf zu sehen, obwohl unsere Augen es nicht mehr können, und Autos lassen uns viel schneller und weiter vorankommen als es zu Fuß jemals möglich wäre.

Naturgesetze schränken unsere Freiheit also nicht ein, sondern erweitern sie. Überhaupt ist der freie Wille, den manche Menschen durch die Naturwissenschaft bedroht sehen, auch kein so einfaches Thema. Experimente des Physiologen Benjamin Libet aus dem Jahr 1979 zeigen z.B., dass unser Gehirn die Entscheidungen schon

trifft, bevor wir uns ihrer überhaupt bewusst werden. Diese vermeintliche „Unfreiheit“ unseres Willens ist auch überlebensnotwendig. Wenn wir z.B. nur eine Millisekunde darüber nachdenken würden, ob wir jetzt nach links oder rechts springen, wenn ein Auto auf uns zurast, dann sind wir schneller tot als wir „Ist eigentlich egal“ sagen können. Unser Gehirn übernimmt für uns das Atmen, die Reflexe und auch die meisten Entscheidungen. Auch das ist ein Naturgesetz, das unser Leben nicht einschränkt, sondern es erst ermöglicht.

Außerdem sind Naturgesetze keine unverrückbaren Tatsachen. Seit dem 19. Jahrhundert wird immer deutlicher, dass sie eher Wahrscheinlichkeiten beschreiben als die absolute Wahrheit. So lässt sich z.B. das menschliche Verhalten nicht vom Aufstehen bis zum Einschlafen durch Naturgesetze erklären, sondern es bleibt genügend Platz für unsere eigenen Entscheidungen.

Die Naturgesetze helfen uns außerdem, weil sie uns gute Wegweiser in dieser komplexen Welt bieten. Wir können uns darauf verlassen, dass das, was sie vorhersagen, auch eintritt. Beispielsweise gefriert Wasser unter 0° Celsius und wir können daher Schlittschuhlaufen gehen, wenn wir uns gewiss sind, dass die Temperatur nicht über 0° Celsius gestiegen ist.

Die Naturwissenschaften sollten in unserer Kultur einen festen Platz neben der Kunst bekommen.

Kunst und Wissenschaft gelten schon seit langer Zeit als Gegensätze. Wer würde sich schon gerne eine mathematische Formel übers Bett hängen?

Diese Sichtweise ist allerdings zu einfach, denn die beiden Gebiete überschneiden sich und Wissenschaftler können Künstler der Natur sein. Auch in der Wissenschaft gibt es nicht immer nur klare Regeln, sondern oft genug Raum für künstlerische Freiheit. Ein klassisches Beispiel ist dabei die Kopenhagener Deutung der Atomphysik von Niels Bohr und Werner Heisenberg.

Die beiden Physiker stellten in den 1920er-Jahren fest, dass sie für die Beschreibung ihrer Ergebnisse aus Experimenten Begriffe aus dem Alltag verwenden mussten wie Impuls oder Ort. Objekte auf der atomaren Ebene haben aber keine alltäglichen Eigenschaften wie eine feste Form oder eine bestimmte Geschwindigkeit. Daher basieren Beschreibungen von atomaren Teilchen immer auf der kreativen Vorstellungskraft von Naturwissenschaftlern.

Dies verleiht dem Naturwissenschaftler eine künstlerische Rolle, denn er muss darstellen, was nicht direkt beobachtet werden kann. So wie ein Science-Fiction-Autor, der versucht zu beschreiben, was es noch gar nicht gibt.

Außerdem hat die Naturwissenschaft natürlich auch großen Einfluss auf unsere Kultur. Es gibt heute unzählige Begriffe aus der Wissenschaft, die wir alle tagtäglich verwenden. Wir haben viel Energie, stehen unter Strom oder machen einen Gentest – all das wäre ohne die Wissenschaft und ihre Sprache unerhört.

Dennoch behaupten einige Intellektuelle wie der verstorbene Literaturkritiker Marcel Reich-Ranicki, dass die Naturwissenschaften keinen kulturellen Gehalt hätten. Diese Leute stellen sich unter der Wissenschaft einen kalten, gefühllosen Erklärapparat vor.

Es ist schade, dass Künstler heute viel angesehener sind als Wissenschaftler. Jeder weiß z.B., dass die Mona Lisa von Leonardo da Vinci ist. Aber wer hat die Thermodynamik erfunden? Na? Es war Sadi Carnot, von dem du vielleicht noch nie gehört hast. Wenn die Wissenschaft so beliebt werden möchte wie die Kunst, wird es Zeit für naturwissenschaftliche Popstars. Davon hat es leider seit Einstein keinen mehr gegeben.

Eine naturwissenschaftliche Auseinandersetzung mit einem Problem schließt einen göttlichen Einfluss nicht aus.

Zeit für die Gretchenfrage: Wie hält es die Naturwissenschaft mit der Religion? Ist in den Naturwissenschaften überhaupt Platz für eine göttliche Vorstellung oder wird jede Religion als Aberglaube

belächelt? Und woher kommt der ewige Zwist zwischen Religion und Wissenschaft überhaupt?

Diese ideologische Front beruht auf der Ansicht, dass entweder nur die Religion oder die Wissenschaft recht haben könne. Zu bestimmten Zeitpunkten hat dieser Streit sich dramatisch zugespitzt, z.B. als 1871 Darwins Abstammung des Menschen erschien. Auf einmal sollte der Mensch nicht mehr liebevoll von Gott in Handarbeit gebastelt worden sein, sondern von haarigen, stinkenden Viechern abstammen? Nicht gerade ein Kompliment! Da es damals noch kaum Fossilienfunde gab, mussten sich die Anhänger beider Theorien auf Spekulationen und Glaubensbekenntnisse verlassen, wobei sie eben davon ausgingen, dass nur eine von beiden Parteien recht haben könne.

Die naturwissenschaftliche Galionsfigur Einstein hat jedoch auch diesen Streit geschlichtet. Er sagte, Wissenschaft ohne Religion sei lahm und Religion ohne Wissenschaft blind und stellte damit fest, dass beide durchaus von Vorteil füreinander sind. Dabei sinnierte er, Gott hätte die Naturgesetze wie Ostereier versteckt und beobachtet jetzt die Menschen dabei, wie sie eines nach dem anderen entdecken.

Interessanterweise haben Religion und Naturwissenschaft im Grunde denselben Kern. Etwa zur selben Zeit wie Einstein befasste sich der Physiker Max Planck auf philosophischer Ebene mit diesen Gemeinsamkeiten. In seiner Schrift Religion und Naturwissenschaft von 1937 kam er zu dem Schluss, dass beide Anschauungen im Wesen gleich sind.

Die Religion versucht sich ihren Gott mit anschaulichen Symbolen näherzubringen, während der Forscher sich eine naturwissenschaftliche Macht oberhalb seiner Sinne vorstellt. Der Unterschied besteht nur darin, dass für den Gläubigen Gott als Schöpfer am Anfang allen Denkens steht, wohingegen für den Forscher Gott am Ende seines Denkprozesses ist – als letzte Ursache der Naturgesetze. Im Prinzip suchen also beide nach der

Wahrheit, die durchaus göttlich sein kann, nur eben in unterschiedlichen Richtungen.

Zusammenfassung

Die Kernaussage dieses Buches ist:

Die Naturwissenschaften helfen uns dabei, die Welt, in der wir leben, zu verstehen. Zu Unrecht haben sie ein langweiliges und angestaubtes Image. Wer sich ein wenig mit ihnen auseinandersetzt, wird bald merken, dass sie uns zum Staunen bringen und auch einige Gemeinsamkeiten mit Kunst und Religion haben. Es ist auch eine Aufgabe der Wissenschaftler, ihre Erkenntnisse spannend zu präsentieren und wieder mehr Menschen zu verzaubern und für diese Themen zu begeistern.

Was du konkret umsetzen kannst:

Verzaubere die Menschen.

Wenn du dich mit einem wissenschaftlichen Feld auskennst oder sogar darin arbeitest, dann versuche, deine Zuhörer dort abzuholen, wo sie sind. Wenn dir jemand eine Frage stellt, dann antworte verständlich und knackig und am besten so, dass direkt neue Fragen auftauchen, die die Neugier deines Gegenübers weiter anstacheln.